Dugesiana, 5(1):23-40. 199

ANALISIS DE LA COMUNIDAD DE COLEOPTERA NECROFILOS DE "LAS ESCOLLERAS", ALVARADO, VERACRUZ, MEXICO.

Alberto Morales Moreno*, Sergio Chazaro Olvera** y Jorge R. Padilla Ramírez*
*Laboratorio de Zoología y **Laboratorio de Ecología de la ENEP Iztacala, UNAM, Apdo. Post. 314, Tlalnepantla, Edo de México, 54000, México.

RESUMEN

En el presente trabajo, se estudia la coleopterofauna necrófila, con el propósito de conocer la estructura en una zona costera, específicamente en "Las Escolleras", Alvarado, Ver. Se capturaron 5144 coleópteros necrófilos pertenecientes a cinco familias. La familia Staphylinidae estuvo representada por: Belonuchus rufipennis (Fabricius), *Belonuchus* sp., *Xenopygus analis* (Erichson), *Phloeonomus* sp., *Coproporus* sp., *Sepedophilus* sp., Aleocharinae 3 spp., *Deinopsis* sp., *Aleochara* 2 spp., *Osorius* sp., *Anotylus* sp., *Scopaeus* 2spp., *Neoxantholinus* sp., *Somoleptus* sp., y *Philonthus* 2 spp. De la familia Histeridae: *Aeletes* sp., *Hypocaccus* 3 spp., *Hister* sp. De Scarabaeidae: *Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati* Harold, *Onthophagus hoepfneri* Harold, *Ataenius* 2spp. De Trogidae: *Omorgus tuberosus* Fabricius. Finalmente, Dermestidae estuvo representada por: *Dermestes* sp.

El estudio distribucional de la coleopterofauna necrófila en "Las Escolleras", permitió caracterizar las zonas diferencialmente: En la primer zona se encontraron 24 especies, constituyéndose como la más importante *Hypocaccus (Hypocaccus)* sp. 1 y se establecieron 3 épocas de año. En la segunda zona, se reportan 23 especies y también se forma 3 épocas. En la ultima zona se encuentran 20 especie dividiéndose en 2 épocas. Al confrontar los resultados de las zonas entre si, a través de la prueba de ANOVA, se manifiestan como comunidades significativamente diferentes, el matorral y selva baja de médanos y el espartal, lo que sugiere un gradiente que va de la costa al interior del continente.

ABSTRACT

We studied the necrophilous beetle fauna in the coastal area "Las Escolleras," Alvarado, Ver., to understand its structure. Using NTP-80 carrion traps, we capture 5144 necrophilous Coleoptera, belonging to five familias. The family Staphylinidae is representen by: *Belonuchus rufipennis* (Fabricius), *Belonuchus* sp., *Xenopygus analis* (Erichson), *Phloeonomus* sp., *Coproporus* sp., *Sepedophilus* sp., Aleocharinae 3 spp., *Deinopsis* sp., *Aleochara* 2 spp., *Osorius* sp.; *Anotylus* sp., *Scopaeus* 2 spp., *Neoxantholinus* sp., *Somoleptus* sp., and *Philonthus* 2 spp. Family Histeridae by: *Aeletes* sp., *Hypocaccus* 3 spp., *Hister* sp. Family Scarabaeidae by: *Canthon* (*Canthon*) *indigaceus chevrolati* Harold, *Onthophagus hoepfneri* Harold, *Ataenius* 2 spp. Family Trogidae by: *Omorgus tuberosus*, and finally the Family Dermestidae by: *Dermestes* sp.

The distributional study of the necrophilous coleopterofauna at "Las Escolleras" revealed three different zones. In the schub tropical deciduous forest found 24 species, the most numerous being *Hypocaccus* (*Hypocaccus*) sp. 1; the beetle species here showed a pattern of three seasons per year. In the tropical subdeciduous forest found 23 species, also showing 3 different seasons. In the salt marsh found 20 species, with two different seasons. An ANOVA test for species composition comparing the results from the three communities shows them to be significantly different suggesting a gradient from the coast toward the interior.

Por su situación geográfica, México es una mezcla de faunas de origen neártico como neotropical, lo cual le confiere una gran diversidad biológica, que en términos generales es poco conocida y de gran interés (Toledo, 1988). Por otra parte, el proceso de descomposición de un organismo animal constituye un recurso alimenticio muy importante, el cual es una serie compleja de sucesos que se inician generalmente con el meteorismo abdominal y se continua con una etapa bioquímica basada en el proceso de degradación de las proteínas por parte de los microorganismos, creando el medio propicio para la actividad de otros organismos como son los artrópodos, que se presentan a cumplir, en etapas, su labor de procesamiento del cadáver (Marín, 1978). Las especies de insectos necrófagos, son en la mayoría de las veces específicas, ya que aparecen en el ambiente en una secuencia predecible a causa de las sustancias químicas que son emitidas por la descomposición del cuerpo (Daly, *et. al.* 1978). Pero no todos los insectos que encontramos en la carroña se alimentan de este sustrato, como supondría en un principio, muchos de ellos depredan a otros organismos que viven allí, por lo que es conveniente denominar a la fauna que acude a la materia animal en descomposición como necrófilos termino que es más adecuado, pues engloba a todo el complejo de organismos que se interrelacionan en este recurso (Dillon y Dillon, 1972). Igualmente interesante es la presencia de distintos ambientes con tipos similares de bosque, que se encuentren situados dentro de un área relativamente pequeña, las que despiertan la curiosidad ecológica por las clases de comunidades que podrían encontrarse ahí (Hanski 1983). Uno de los primeros trabajos que hacen referencia a los insectos necrófilos de nuestro país, es la contribución realizada por Morón (1979), quien presenta un estudio de la entomofauna de Coleópteros Lamelicornios de la Estación de Biología Tropical de la UNAM de Los Tuxtlas (Ver.); posteriormente y debido a la importancia ecológica de los insectos degradadores, Morón y Terrón, 1982, inician un amplio proyecto en la zona de transición de la República Mexicana; Huacuja (1982) se centra al análisis faunístico de los Staphylinidae de Zacualtipan, Hidalgo; consecutivamente Morón y Terrón, (1984) publican la distribución altitudinal y estacional de la entomofauna necrófila en la sierra de Hidalgo; Kohlmann y Sánchez (1984), estudiaron la estructura de la comunidad de Scarabaeinae en los Bosques Tropicales Caducifolios de Teloloapan y Zacatlancillo en el estado de Guerrero; posteriormente Morón, Villalobos y Deloya (1985), desarrollaron un trabajo en la región de Boca de Chajul (Chis.); Morón y López-Méndez, (1985) en una plantación de cafeto y cacao, establecida en el Soconusco (Chis); Morón, Camal y Camul, (1986 en la reserva de la Biosfera de "Sian Ka'an" (Q. Roo); Deloya, Ruíz-Lizarraga, y Morón, (1987), publican una investigación de la entomofauna en la región de Jojutla (Mor.), Capistrán, (1992), contribuye con un trabajo faunístico del Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical en "Pipiapan", en el municipio de Catemaco, (Ver.); por su parte, Arellano (1992) estudia un transecto altitudinal en el estado de Veracruz, y Navarrete (1995) analiza la distribución, fenología y asociación de dos especies de *Philonthus*, en San José de los Laureles, Morelos, México.

Lo que nos permite considerar que es necesario incrementar el estudio de la Entomofauna necrófila, pues actualmente aún se desconoce la composición de la comunidad de necrófilos en muchas zonas del país y en particular en las zonas costeras. Por lo que se plantea contribuir al conocimiento de la coleopterofauna necrófila de una zona costera en "Las Escolleras", Alvarado, Ver.; determinando la riqueza especifica y abundancia en tres zonas de muestreo, que fueron establecidas dependiendo del tipo de vegetación (matorral de selva baja de médanos, selva baja subperennifolia y espartal ; estableciendo las variaciones temporales a lo largo del año y comparando entre las tres zonas para determinar si hay cambios en la estructura de la comunidad.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra localizada a dos kilómetros al noroeste de la ciudad de Alvarado, Veracruz, en la desembocadura del Río Papaloapan, en la región conocida como "Las Escolleras". Las coordenadas del área están comprendidas entre los 18°46'27" y 18°47'08" de Latitud Norte y los 95°45'08" y 95°45'31" de Longitud Oeste (S.P.P., 1984).

El clima de la región es del tipo Aw_2"(i') según la clasificación de García (1981), se caracteriza por ser cálido con lluvias en verano siendo el más húmedo de los subhúmedos, con precipitación media anual de 1,500 a 2,000 mm y un porcentaje de lluvia invernal de 5 a 10.2%. La temporada de sequía se presenta entre enero y mayo, siendo enero el mes más seco y frío y septiembre el mes más cálido. El promedio anual de temperatura es de 25.6 a 26.1°C con una oscilación anual mayor de 7°C.

Con respecto al suelo de la zona, éste es de tipo regosol eútrico de textura media, formado por rocas sedimentarias y volcanosedimentarias que datan del Cenozoico. (S.P.P.,1980 y 1981). Específicamente se determinaron las proporciones de partículas sólidas por el método del hidrómetro de Bouyoucos y la materia orgánica por el procedimiento analítico Walkley y Black para estimar el carbono orgánico (Franco *et. al.*, 1989). Encontrándose que para la Zona 1, el suelo presenta un 97.25% de arena, 0.75 % de limo y 2% de arcilla, y de materia orgánica 0.1614 mg. de carbono; para la Zona 2, 97.5% de arena, 0.5% de limo y 2% de arcilla, y materia orgánica 0.8835 mg. de carbono; mientras que para la Zona 3, se encontró que hay un 87% de arena, 10.75% de limo y 2.25% de arcillas y la materia orgánica presento 129.85 mg. de carbono.

La vegetación de "Las Escolleras", Alvarado, Ver. ha sido considerablemente perturbada por acción de la actividad humana, presentando restos de la vegetación original sobre todo en las zonas no apropiadas para el desarrollo de cultivos agrícolas o de ganadería (Jiménez, 1979); lo que favorece que en esta región y en un espacio relativamente pequeño se presenten las variaciones ambientales anteriormente referidas. Por otra parte y debido a que Alvarado, Ver., es un sitio poco mencionado en los estudios de vegetación, se tomo como referencia de ésta el extenso estudio realizado por Vázquez (1971), en Mandinga, Ver. Ya que Tamayo (1962), señala que Alvarado y Mandinga son dos zonas de la misma provincia fisiográfica, denominada como Planicie Costera de Sotavento, por lo que presentan una distribución de la vegetación muy semejante y de esta manera se distinguen los siguientes tipos:

VEGETACION PIONERA DE COSTA. Esta es una estrecha franja de vegetación característica de playa, que se presenta muy inestable debido al acarreo constante de arena, los géneros típicos que pueden constituir este tipo de vegetación son: *Ipomoea*, *Sesuvium*, *Canavalia*, además se presentan *Ambrosia*, *Ricinus*, *Phaseolus* como indicadores de la perturbación humana (Vázquez 1971).

MATORRAL Y SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA DE LOS MEDANOS. Se presenta inmediatamente después de la primera franja, con profundas alteraciones y en forma discontinua; caracterizándose por un matorral denso e impenetrable, que puede estar compuesto por especies achaparradas, caducifolias de *Acacia*, *Bursera*, *Cestrum*, *Citharexylum*, *Coccoloba* y como especies introducidas los géneros *Opuntia*, *Bromelia*, *Casuarina*, *Cocos*. Cerca de la duna consolidada puede coexistir con muchas otras especies de selva baja como *Acacia*, *Acathocereus*, *Callicarpa*, *Coccoloba*,

Lupania, *Daphnopsis*, *Diphysa*, *Ficus*, *Eugenia* y aisladamente se encuentran individuos de *Brosimum*, *Cariaca*, *Castilla*, *Ceiba* (Vázquez 1971).

SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA. Este tipo de vegetación se entrelaza con el Matorral y selva baja subcaducifolia de médanos por un lado y por el otro con la vegetación del espartal; está bien representada en las partes medias y altas de la duna consolidada, lo que la exenta de las inundaciones anuales, sus componentes son muy diversos pero puede estar dominada por especies de *Coccoloba* las que son bastante características, además pueden presentar como componentes a *Acrocomia*, *Bumelia*, *Bursera*, *Capparis*, *Casearia*, *Condalia*, *Crotaeva*, *Elaeodendron*, *Enallagma* (Vázquez 1971).

ESPARTAL, MANGLAR Y VEGETACION ACUATICA. El espartal, corresponde a un pastizal halófito que cubre una extensa área de suelos salinolimosos, estacionalmente inundables y sometidos a pastoreo e incendios, el suelo se vuelve considerablemente seco durante la época de sequía y puede estar constituido por especies de *Fimbritylis* y *Spartina*, este se desarrolla estrechamente con una pequeña zona de manglar en suelos permanentemente inundados que presenta como principal componente a *Rhizophora mangle*. Así mismo existe vegetación acuática en la zona permanentemente inundada, que esta constituida principalmente por *Thalia*, *Thypa* y *Spartina*, las cuales conforman agrupaciones en los bordes del pantano, mientras que la vegetación flotante presenta principalmente a *Pistia* que puede ocupar la mayor parte de las lagunas y en menor abundancia *Nymphaea* (Vázquez 1971).

MATERIALES Y METODOS

Para la realización del trabajo se establecieron tres zonas de muestreo, tomando en cuenta el tipo de vegetación que se presenta en la zona de estudio, quedando la primera estación situada en la zona que comprende la vegetación pionera de costa, el matorral y selva baja subcaducifolia de médanos; la duna consolidada, que presenta una selva baja subperennifolia, poco perturbada fue la segunda estación y el espartales, el manglar y la vegetación acuática abarco la tercera estación.

Por cada una de estas estaciones se colocaron tres trampas del tipo NTP-80 (Necrotrampas Permanentes, modelo 80) diseñadas y descritas por Morón y Terrón, (1984), durante la etapa de muestreos en el campo se realizaron salidas mensuales, durante un año, en las que se reemplazo el cebo, y se recuperó el líquido preservador con toda la fauna capturada.

Usando una matriz de abundancia se realizó una clasificación de los meses de recolecta, utilizando como medida de similitud la distancias euclidianas y como método de agrupamiento promedios no ponderados (UPGMA) (Ludwig 1988). Se obtuvieron la diversidad comunitaria de la coleopterofauna necrófila por medio del índice de Shannon-Wiener (Begon *et al.* 1988); el índice de equitatividad de Pielou (Pielou 1977); el índice de dominancia comunitaria de McNaughton y el valor de importancia considerando tres factores para cada especie (Krebs 1985); para lo que se utilizó el programa de análisis de comunidades ANACOM (Cruz, de la 1994) y se aplico la prueba de ANOVA comparando las matrices de resultados de abundancia de las tres zonas de muestreo, para determinar si hay independencia entre los datos y en consecuencia si hay diferencia entre la estructura de las diferentes zonas (Sokal 1979); mediante el programa de STATGRAPHICS Vers: 5.1.

RESULTADOS Y DISCUSION

Riqueza de especies y abundancias. De febrero de 1987 a enero de 1988 se capturaron un total de 6,661 organismos del orden Coleoptera, pertenecientes a 35 familias de diferentes hábitos alimenticios. El grupo principal esta constituido por coleópteros necrófilos, éstos están presentes con cinco familias (Staphylinidae, Histeridae, Scarabaeidae, Trogidae y Dermestidae), las que fueron representadas por 5,144 individuos que constituyen un 77.23% del total. De la familia Staphylinidae se encontraron 626 especímenes pertenecientes a siete subfamilias, nueve tribus, doce géneros y veinte especies de las cuales se determinaron dos a nivel de especie (*Belonuchus rufipennis* (Fabricius, 1801) y *Xenopygus analis* (Erichson, 1840)) y las restantes se dejaron como morfoespecies (*Phloeonomus* sp. 1; *Coproporus* sp. 1; *Sepedophilus* sp. 1; Aleocharinae sp. 1, 2 y 3; *Deinopsis* sp. 1; *Aleochara* sp. 1 y 2; *Osorius* sp. 1; *Anotylus* sp. 1; *Scopeus* sp. 1 y 2; *Neoxantholinus* sp. 1; *Somoleptus* sp.1; *Philonthus* sp. 1 y 2 y *Belonuchus* sp. 1). La familia Histeridae estuvo representada por 4,254 organismos de tres subfamilias, dos tribus, tres géneros y cinco especies las que se determinaron como morfoespecies (*Aeletes* sp. 1; *Hypocaccus (Hypocaccus)* sp. 1, 2 y 3; *Hister* sp. 1). En lo correspondiente a la familia Scarabaeidae se reportan 83 individuos de dos subfamilias, tres tribus, tres géneros y cuatro especies de las que se determinaron dos (*Canthon (Canthon) indigaceus chevrolati* Harold 1868 y *Onthophagus hoepfneri* Harold, 1869) y dos se dejaron como morfoespecies (*Ataenius* sp. 1 y 2). De la familia Trogidae se determinó una especie [*Omorgus suberosus* (Fabricius, 1775)] con 29 especímenes. Finalmente en la familia Dermestidae se recolectaron 128 organismos de una especie que quedó como morfoespecie (*Dermestes* sp. 1).

De las tres zonas en que se dividió la región de "Las Escolleras" en Alvarado, Veracruz, existen variaciones en los resultados de la abundancia y diversidad de los diferentes sitios de muestreo. Para la primera zona, que corresponde al matorral de selva baja de medanos, (Cuadro 1), se encontraron 104 organismos de la familia Staphylinidae en catorce especies, que representan el 2.02% de la abundancia de los necrófilos; los Histeridae fueron mucho más abundantes, capturándose 3,271 especímenes que corresponde al 63.59% con cuatro especies; mientras que en la familia Scarabaeidae se reportan 73 individuos de cuatro especies que equivalen al 1.42%; la familia Trogidae con una especie 18 organismos y un porcentaje de 0.35 y finalmente los Dermestidae que también tienen una especie con 139 de abundancia, que es el 2.70%. Lo que representa el 70.08% de la recolecta total.

En la segunda zona, selva baja subperennifolia, (Cuadro 2), también se encontraron catorce especies de la familia Staphylinidae y se recolectaron 404 organismos que corresponde al 7.85%; en los Histeridae se reportan 880 especímenes capturados de cinco especies que representan el 17.11%; en el caso de los Scarabaeidae se presentan dos especies con cinco organismos; los Trogidae una especie con ocho individuos y por su parte los Dermestidae una especie con cinco especímenes que en conjunto no alcanzan más del 0.35%. Reuniendo el 25.31% capturados durante la campaña de recolecta.

En la tercer zona de muestreo, espartal (Cuadro 3), los Staphylinidae están representados con doce especies y 118 organismos que corresponden al 2.29% y la familia Histeridae con tres especies y 126 individuos alcanza un porcentaje de 2.45; mientras que las familias Scarabaeidae, Trogidae y Dermestidae están presentes con una especie y sus abundancias son de siete, tres y cuatro respectivamente, las que no sobrepasan el 0.27% de los necrófilos capturados. Representando apenas el 5.01% de los coleópteros necrófilos de las tres zonas.

Variaciones temporales en el año. Partiendo de un análisis de clasificación aglomerativa por medio de distancias euclidianas, se observa en el dendrograma resultante, para el matorral de selva baja de médanos, que se establecen tres grupos: el primero formado por dos meses (abril y mayo), un segundo representado por un único mes (junio) y el tercero compuesto por los restantes nueve meses (febrero, marzo, enero, septiembre, julio, octubre, noviembre, agosto y diciembre) (Fig. 1). El primer grupo está relacionado con las curvas de precipitación y temperatura reportadas para la zona (Estación Climatológica de Alvarado, Ver. García, 1988), en estos meses se registra el inicio de un sensible aumento en éstos dos parámetros (°T = 27.2 y 28.5; P = 29.5 y 66.8 mm), factores que se relacionan con el incremento en las abundancias de estos dos meses en las familias Staphylinidae especificamente en Aleocharinae sp. 2, *Aleochara* sp. 2, *Anotylus* sp. 1 y *Philonthus* sp. 2; en los Histeridae: *Hypocaccus* sp. 1 y también en los Dermestidae: *Dermestes* sp. 1 son los que destacan; especies que coinciden en sus hábitos alimenticios por ser organismos necrófilos (Arnett, 1971); siendo las familias que agrupan a las especies con Indices de Dominancia más alto, debiendo señalar que existe una desproporción muy marcada pues en realidad el Indice de Dominancia Comunitaria resaltó una sola especie de Histeridae con un valor superior al 80% (*Hypocaccus* sp. *1*) y le sigue muy por debajo la especie *Dermestes* sp. *1* (DC = 3.856%). Este aumento de la abundancia asociado al incremento de la humedad ambiente, debe ser punto clave para la zona, pues los meses previos presentan los promedios más bajos de precipitación y en conjunto con el tipo de vegetación, que es achaparrado y escaso, deja al descubierto el suelo y propicia que la insolación sea directa y por consecuencia el desarrollo de una sequía drástica, lo que vendría a representar una de las épocas más desfavorables. Esta marcada abundancia de las familias mencionadas también refleja la caída en el índice de Diversidad de Shannon/Wiener a los niveles más bajos, que de igual forma distinguen al grupo (H' = 1.32 y 0.49), no obstante de ser de los meses que tienen mayor riqueza especifica y por ende tienen la potencialidad de una diversidad máxima igual a la más alta ($H'_{máx}$ = 3.80 y 3.90), es por eso que se considera que hay una correspondencia de la posible influencia que tiene los factores ambientales (temperatura, precipitación), existiendo una época favorable para la emergencia de los adultos, representada por los meses de abril y mayo y el resto del año desfavorable por los efectos extremos de estos factores, comportamientos similares se pueden observar en los datos reportados en Morón y Terrón (1984), Morón y López-Méndez (1985) y Deloya, Ruíz-Lizarraga y Morón (1987).

Así mismo, para el siguiente mes (segundo grupo), lo peculiar es que se sigue incrementando la precipitación pluvial y esto aparentemente queda aparejado con la disminución de la abundancia a niveles bajos, comparables al de los meses más secos, otra característica de este grupo es que se presenta una ligera disminución en la riqueza específica (S = 10), lo que propicia que la diversidad y equitatividad permanezcan bajos como en el grupo anterior (H' = 0.41 y E = 0.124).

El tercer grupo, reúne a los restantes nueve meses, en general se caracterizan por presentar las abundancias más bajas de la zona (inferiores a 200 individuos), de tal forma, que también se encuentran los Indices de Diversidad más altos, a pesar de las riquezas específicas, que son muy variables (2 a 11 especies), regularmente no existen una marcada Dominancia, lo que resulta en una Equitatividad en la mayoría de lo casos superiores a 0.2. Se puede subdividir en cuatro subgrupos: el primero incluye dos meses (agosto y diciembre), los que tienen abundancias similares (75 y 82 individuos) y riquezas semejantes (6 y 7 especies respectivamente). El segundo subgrupo (julio, octubre y noviembre) básicamente se reúne por tener menos de 30 individuos. El siguiente está integrado por tres meses (enero, febrero y marzo), muestra abundancias intermedias de 125 a 169 organismos. El último, formado sólo

por septiembre es característico por tener la abundancia más grande del grupo (180 individuos) y de las riqueza más baja establecida en la zona (4 especies). Todo el grupo en general representaría la época desfavorable, por lo menos para la dispersión y búsqueda de alimento por parte de los organismos, ya que en estos meses se puede observar que se suceden las periodos de mayor precipitación pluvial, las más bajas temperaturas, además de encontrarse los promedios de velocidades de vientos más altos provenientes del norte y noroeste, reportados por el observatorio climatológico de Veracruz (Peréz-Villegas 1989).

En el caso de la selva baja subperennifolia, el dendrograma muestra tres grupos: el primero incluye el mes de enero, seguido de febrero y marzo que forma el segundo y los nueve meses restantes (abril, mayo, julio, agosto, septiembre, diciembre, noviembre, octubre, junio), establecen el tercer grupo (Fig. 2). Las familias que tienden a tener mayor influencia en la comunidad son los Staphylinidae con *Aleochara* sp. *2*, Aleocharinae sp. 2 y *Belonuchus rufipennis* (DC =10.506, 9.739, 4.064% y VI = 36.596, 19.380 y 20.918% respectivamente) y los Histeridae con *Hypocaccus* sp. 1 (DC = 65.107% y VI = 119.090%). Para el grupo inicial, lo relevante es que presenta la abundancia más grande (577 individuos), influida principalmente por *Hypocaccus* sp. 1, que es la especie dominante y el factor que particulariza este mes.

Febrero y marzo coinciden en presentar las abundancias inmediatamente inferiores a la anterior, que está determinada por la influencia de la misma especie de Histeridae, con indices de diversidad y equitatividades aún bajos (H' = 0.726 y 0.679; E = 0.229 y 0.263). En el tercer grupo las abundancias bajan lo que propicia que los Indices de Diversidad y Equitatividad se incrementen (H' = 2.113 y 1.743; E = 0.704 y 0.674), pero aquí es particular el hecho de que las abundancia están dadas por las especies de dos diferentes familias en magnitudes semejantes (*Aleochara* sp. *2* con 40 y 31 individuos; e *Hypocaccus* sp. *2* con 30 y 28 individuos respectivamente). Los siete meses restantes son singulares por que las abundancias van desde baja (agosto con 8 individuos) hasta altas (junio con 119 individuos), pero en éstos *Hypocaccus* sp. 1, comparte el valor de importancia con tres especies de Staphylinidae (*Aleochara* sp. *2* Aleocharinae sp. 2 y *Belonuchus rufipennis*) ya que sus abundancias son semejantes o en ocasiones llegan a ser superiores que las de los Histeridae. Por lo anterior, se puede decir, que en esta zona hay una dominancia compartida entre las especies de Staphylinidae e Histeridae, que se puede notar en el índice de diversidad y equitatividad (H' = 1.938 bits/ individuo y E = 0.428), los que son más altos que en los Médanos, representándonos una comunidad con mayor estabilidad, seguramente debido a la influencia de la cubierta vegetal que es más abundante, rica en especies y de porte más alto; la que fomenta una mayor sombra y protección para el suelo, permitiendo una mayor concentración de materia orgánica (0.8835 mg. de C en 1 gr. de suelo) y a su vez propicia que el suelo mantenga mayor tiempo la humedad adecuada para que permanezcan en activo durante más meses los adultos de las diferentes especies, estando de acuerdo a lo mencionado por Margalef (1980), en relación al comportamiento de las comunidades pobres en especies, que están asociadas a las dunas, donde suelen existir unas pocas especies dominantes y en contraste a las comunidades ricas, donde apenas se puede hablar de dominancia, representada por los bosques tropicales. Por otra parte, pudiera ser que en la época en que la precipitación rebasa la humedad del suelo requerida, crean las condiciones para que caiga de las abundancias y riquezas de especies para la zona en los meses del centro del cuarto grupo y sólo al final de este periodo, cuando se restablecen las condiciones, se presente una característica emergencia de adultos de *Hypocaccus* sp. 2 en el último mes de este grupo. También seria importante mencionar que la selva baja subperennifolia, contrasta con la anterior zona, en el hecho de que en ésta los meses más

secos son los meses de mayor abundancia y diversidad, que corresponde con los meses en donde los vientos presentan mayor velocidad y que presentan una influencia negativa en la selva baja de médanos, mientras que en la segunda hay posiblemente un efecto amortiguador de la velocidad del viento por la cubierta vegetal que es más alta y cerrada, permitiendo que los organismos mantengan su actividad a pesar del las corrientes de aire y de la permanencia de la humedad en el suelo debida a que no halla un efecto directo de la insolación.

Finalmente en el espartal se observan dos grupos, el primero formado por los meses de abril y enero, el siguiente representado por los restantes meses que a su vez se subdividen en cuatro grupos: en primer lugar marzo; luego mayo, y septiembre; el tercero es noviembre y el cuarto reúne a diciembre, julio, agosto, junio octubre y febrero (Fig. 3). Al tratar de justificar el agrupamiento de los meses mediante los resultados de diversidad y equitatividad, no hay coincidencia. Lo que si se nota es que nuevamente la especie *Hypocaccus* sp. 1 es la dominante (DC = 38.372% y VI = 75.474%) y es la que influye más ampliamente en la reunión de los meses, lo que se confirmó mediante una análisis divisivo de partición mínima (Pielou 1984), donde se separa claramente dicha especie de las restantes. En el caso de abril y enero presentan abundancias generales muy dispares (34 y 79 individuos, respectivamente), pero si observamos solamente los datos de *Hypocaccus* sp. 1 los dos tienen 28 organismos. En el segundo grupo, a nivel de subgrupos, igualmente se encuentra reunido por las abundancias especificas de *Hypocaccus* sp. 1 (14 y 13 individuos); en noviembre se destaca la abundancia de *Deinopsis* sp. 1 (13 organismos); para el último se puede particularizar que las riquezas especificas son de 4 ó menores y las abundancias tienen magnitudes iguales o inferiores a los 10 individuos, manteniendo de esta forma una recolecta, que se puede decir, es esporádica durante todo el año y en la mayoría de las especies. En el caso de las abundancias de *Hypocaccus* sp. 1, hay que destacar que los meses con la más alta abundancia esta especie coincide que también son los de mayor abundancia en las otras dos zonas lo que nos muestra que estas especies alcanzan una máximo desarrollo en sistemas próximos y por fenómenos de dispersión es que llegan a este lugar, reiterando que no es un lugar adecuado para el establecimiento de este tipo de especies, por ser organismos que dependen mucho de las condiciones ambientales del suelo y que éste es altamente halófito, fácilmente inundable por la gran cantidad de materia orgánica acumulada, además de presentarse condiciones cambiantes, por ser una zona que a sufrido los efectos de la deforestación y el establecimiento de pastizales, para la cría de ganado vacuno, que periódicamente son incendiados.

Comparación de la estructura de la comunidad. Utilizando el estadístico de ANOVA entre las tres zonas de muestreo, se encontró que la comparación entre el matorral y selva baja de médanos contra el espartal hay diferencias significativas ($P<0.05$) pero en la comparación del matorral contra la selva baja subperennifolia y la selva contra el espartal no hay diferencias significativas, es decir, que hay diferencias entre los extremos de la región pero en las zonas contiguas no se manifiestan estas diferencias, lo que sugiere la existencia una sucesión que va de la costa hacia el continente y esto es posible que tenga explicación cuando observamos las abundancias de las doce especies con mayor índice de valor de importancia. Así, en el caso de las tres especies de *Hypocaccus* se ve que éstas están presentes con mayor abundancia en la selva baja de médanos, lo que concuerda con lo mencionado por Arnett (1971) quien indica que estas especies prefieren ambientes con suelos arenosos y sueltos, como el de las dunas costeras. En el caso de *Canthon indigaceus chevrolati* y *Onthophagus hoepfneri* se pone en evidencia que estas especies también están preferentemente presentes en los médanos, pero es necesario considerar que estás se reportan más frecuentemente como especies coprófagas y ocasionalmente necrófilas (Halffter y

Matthews 1966; Veiga 1985), la abundancia de estas especies no están bien representada en los datos de captura de la trampa, pero fueron muy frecuentemente observadas en este ambiente de bosque abierto parecido al reportado por Arellano (1992). También es característico que esté presente *Omorgus suberosus* y *Dermestes* sp. 1, que son especies que tienen hábitos necrófagos en la carroña seca (Arnett 1971; Dillon y Dillon 1972), hay que tener cuidado en la interpretación de estos datos, ya que la presencia de estas especies es posible que se deba más al hecho de que en la zona hay un efecto de insolación directa al suelo y por tal motivo hacia la trampa, propiciando que más frecuentemente se seque el cebo, en contraste con lo que ocurre en las otras dos que tienen mayor proporción de sombra o más humedad.

Caracterizando la selva baja subperennifolia, es común que mantengan su presencia especies como Aleocharinae sp. 2, Aleocharinae sp. 3, *Deinopsis* sp. 1, *Aleochara* sp. 2 y *Belonuchus rufinipennis*, que son especies reportadas como necrófilas, depredadoras de larvas de dípteros, las que difirieren ampliamente en sus preferencias micro-climáticas y dichos requerimientos son más frecuentes en la heterogeneidad de un bosque (Topp, 1983).

Para el caso del espartal, la característica relevante es que no predomina ninguna de las especies capturadas durante el estudio y al igual que en otros trabajos similares, donde se estudia la variación del número de especies en la composición de comunidades a lo largo de un gradiente geográfico, la zona que presenta características ambientales extremas es la que tiene una menor densidad y diversidad (Hanski 1983), que es la situación que se presenta en esta zona, pues es el sitio que mantiene la mayor parte del año el suelo inundado y se ve presionado por factores adversos como son los incendios forestales, anuales y el proceso de deforestación para el pastoreo extensivo.

CONCLUSIONES

El estudio distribucional de la coleopterofauna necrófila en "Las Escolleras" arrojó resultados de la diversidad de especies de esta región, caracterizándose las tres zonas de muestreo diferencialmente. Se detectaron 31 especies de cinco familias necrófilas, de las cuales se encontraron 24 en la primer zona constituyéndose como la más importante *Hypocaccus* sp. 1 de acuerdo a los valores de Indice de dominancia comunitaria y de valor de importancia; se establecieron tres épocas de año: principios de lluvias, favorable para la presencia de adultos de *Hypocaccus* sp. 1, *Dermestes* sp. 1, *Omorgus suberosus* principalmente y otros con valores de importancia menores; una época transicional representada por el mes de junio y el periodo desfavorable para la presencia de los adultos, que implica las lluvias abundantes y la sequía.

En la segunda zona se reportan 23 especies y nuevamente *Hypocaccus* sp. 1 es la especie sobresaliente, pero aquí comparte la dominancia con algunos estafilínidos (*Deinopsis* sp. 1 Aleocharinae sp. 2 y *Aleochara* sp. 2); también se forma tres épocas, pero en ella hay un homogeneidad, que se explica por una mayor estabilidad en la comunidad, debida al abrigo de la cubierta vegetal característica de la selva baja subperennifolia.

En el siguiente sitio de recolecta se encuentran 20 especies, también influida por *Hypocaccus* sp. 1; dividiéndose en dos epocas, que más bien son el efecto de la inconsistencia en los resultados de la recolecta, particularmente debidos a las características de este ambiente, que es inapropiado para el

establecimiento de estos organismos y están presentes posiblemente por efectos de dispersión de las zonas circunvecinas. Al confrontar los resultados de las tres zonas entre sí a través del la prueba de ANOVA, se manifiestan como comunidades significativamente diferentes el matorral y selva baja subcaducifolia de médanos comparada contra el espartal, lo que permite supone existe una sucesión que parte del la costa hacia el continente. Influidas por factores ambientales característicos para cada zona, en la primera los efectos directos de la precipitación pluvial, temperatura, velocidad de las corrientes de viento y poca cobertura vegetal; en la segunda el amortiguamiento de la lluvia, temperatura, velocidad de viento e insolación, efecto de un bosque mejor conservado que proporciona una mayor cobertura; y en la tercera que presenta condiciones radicalmente contrastantes, debido a los mismos parámetros ambientales más el efecto de incendios e inundaciones anuales. De aquí que se infiera relevante el trabajar en un área relativamente pequeña, situando distintos ambientes de tipos similares de vegetación que permiten dilucidar las clases de comunidades, que en un estudio comparativo y por la proximidad de los ambientes se pueda asegurar que las diferencias son producto de las condiciones ecológicas locales y no por las diferencias en el conjunto de especies o por la localización geográfica.

LITERATURA CITADA

Arellano, G. L. 1992. *Distribución y abundancia de Scarabaeidae y Silphidae (Insecta: Coleoptera) en un transecto altitudinal en el Estado de Veracruz*. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Arnett, R. H. Jr. 1971. *The Beetles of the Nited States (A Manual for Identification)*. American Entomological Institute, Michigan.

Begon, M., J. L. Harper y C. R. Thousand. 1988. *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Blackwell, Oxford.

Capistrán H., F. 1992. *Los Coleópteros Lamelicornios del Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical "Pipiapan", Catemaco, Veracruz, México*. Tesis Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa.

Daly, H. V., Doyen, J. T. and Ehrlich, P.R. 1978. *Introduction to insect biology and diversity*. Tokyo, McGraw-Hill.

De la Cruz A., G. 1994. *ANACOM Versión 3.0*, CINVESTAV-IPN, Mérida, Yucatán, México.

Deloya, C., G. Ruiz-Lizarraga y M. A. Morón. 1987. Análisis de la entomofauna necrófila en la región de Jojutla, Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana*, (73):157-171.

Dillon, E. S. and Dillon, L. S. 1972. *A manual of common beetles of eastern North America*. Dover Publications. New York.

Dirección General de Geografía. 1980. Carta Geológica, Villahermosa Esc. 1:1 000 000 S.P.P. México.

Dirección General de Geografía. 1981. Carta Edafológica, Villahermosa. Esc. 1:1 000 000 S.P.P. México.

Dirección General de Geografía. 1984. Carta Topográfica, Alvarado. Esc. 1:50 000 S.P.P. México.

Franco L., J., G. De la Cruz, A. Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L.G. Abarca y C. M. Bedia. 1989. *Manual de ecología*. Trillas. México.

García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geología, UNAM, México.

García E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geología, UNAM, México.

Halffter, G. and E. G. Matthews. 1966. The natural history of dung beetles of the suffamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana,* (12-14):1-132.

Hanski, I. 1983. Distributional ecology and abundance of dung and carrion-feeding beetles (Scarabaeidae)in tropical rain forests in Sarawaka, Borneo. *Acta Zoologica Fennica,* (167): 1-45.

Huacuja, Z. A. H. 1982. *Análisis de la Fauna de Coleopteros Staphylinidae Saprofilos de Zacualtipan, Hidalgo*. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM.

iménez, R.A. 1979. Caracteristicas Hidrográficas de la Vertiente del Golfo de México en el Estado de Veracruz. *Instituto de Geografía UNAM, Boletín,* (9):117-155.

Kohlmann, B. and S. C. Sánchez. 1984. Structure of a Scarabaeinae community: a numerical-behavioral study (Coleoptera: Sacarabaeinae) *Acta Zoológica Mexicana,* (ns)2.

Krebs, C.J. 1985. *Ecologia: Estudio de la Distribucion y la Abundancia*. Harla. México.

Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: a Primer on Methods and Computing*. Wiley, New York.

Margalef F. R. 1980. *Ecología*. Omega, Barcelona.

Marín, E. 1978. *La Fauna y Flora de los Cadáveres*. Costa-Amic, México.

Morón R, M. A. 1979. Fauna de Coleópteros Lamelicornios de la Estación de Biología Tropical, "Los Tuxtlas", Veracruz, UNAM, México. *Anales del Instituto de Biolología Universidad Nacional Autónoma de México, 50 Serie Zoolología,* (1):375-454.

Morón R, M. A., F. J. Camal y O. Canul. 1986. Análisis de la Entomofauna Necrófila del área Norte de la Reserva de la Biosfera "Sian Ka'an", Quintana Roo, Mexico. *Folia Entomológica Mexicana,* (69):83-98.

Morón R, M. A. y J. A. López-Méndez. 1985. Análisis de la Entomofauna Necrófila de un Cafetal en el Soconusco, Chiapas, Mexico. *Folia Entomológica Mexicana,* (63):47-59.

Morón R, M. A., F. J. Villalobos y Deloya, C. 1985. Fauna de Coleopteros Lamelicornios de Boca de Chajul, Chiapas Mexico. *Folia. Entomol. Mexicana,* (66):57-118.

Morón R, M. A. y R. Terrón 1982. Análisis de la Entomofauna Necrófila de la Cañada de Otongo, Hidalgo, México. *Folia Entomológica Mexicana,* (54):38-39.

Morón R, M. A. y R. Terrón 1984. Distribución Altitudinal y Estacional de los Insectos Necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana,* (NS) (3):147.

Navarrete-Heredia, J.L. 1995 Aspectos Biologicos de *Philonthus apiciventris* Y *P. oxyporinus* (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylininae), en una Zona de Morelos, México, con una Lista de las Especies Mexicanas de *Philonthus*. *Anales Instituto de Biolología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología, 66*(1): 81-106.

Peréz-Villegas, G. 1989. *Atlas de México.* Instituto de Geografía, UNAM. Clima: Viento Dominante (IV.4.2). Escala:1:4000,000. México.

Pielou E. C. 1977. *Mathematical Ecology.* Wiley and Sons, New York.

Pielou, E.C. 1984. *The Interpretation of Ecological Data. a Primer On Classification and Ordination.* Wiley and Sons, New York.

Okal, R. y F. James Rohlf. 1979. *Biometría.* Blume, Madrid.

Tamayo, J. L. 1962. *Geografía General de México.* Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, México.

Toledo, V. M. 1988. La Diversidad Biológica de México. *Ciencia y Desarrollo, 14*(81): 17-30.

Topp , W. 1983. Limiting similarity in rove beetles (Col. Staphylinidae) of a habitat inland. (pp. 3-11) *In*: Margaris, N. S. Arianoutsou F. M. and R. J. Reiter . *Adaptations to Terrestrial Envairoments.* Plenum Press, New York.

Vazquez-Yañez, C. 1971. La Vegetacion de la Laguna de Mandinga, Veracruz. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica,* (1):49- 94.

Veiga, C. M. 1985. Consideraciones sobre hábitos de necrofagia en algunas especies de Scarabaeoidea Laparosticti paleárticas (Insecta Coleoptera). *Actas do II Congresso Ibérico de entomología. Suplemento N° 1 Bolm. Soc. port. Ent.*, (2):123-134.

Cuadro 1: Riqueza de especies y abundancia por mes, con sus correspondientes resultados del Indice de Dominancia Comunitaria de McNaughton y del Valor de Importancia para el Matorral de Selva Baja de Médanos.

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	D.	V. I.
Coproporus sp. 1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0.08	2.318
ALEOCHARINAE sp.1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1.142
ALEOCHARINAE sp.2	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.39	4.857
Phloeonomus sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1.142
ALEOCHARINAE sp.3	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0.11	3.459
Deinopsis sp.1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0.08	3.422
Aleochara sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1.141
Aleochara sp. 2	6	0	8	6	1	0	0	0	0	15	2	8	1.31	10.83
Osorius sp. 1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	1.231
Anotylus sp 1	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22	2.475
Scopeus sp. 1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0.14	3.494
Scopeus sp.2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.08	2.319
Neoxantholinus sp. 1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.05	2.283
Philonthus sp.2	1	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.28	3.657
Hypocaccus sp. 1	123	116	902	104	353	6	70	168	1	8	49	109	84.1	148.8
Hypocaccus sp. 2	0	0	69	6	0	0	0	0	0	2	1	1	2.25	13.18
Hypocaccus sp. 3	1	0	125	10	0	0	0	0	0	0	1	4	4.02	16.02
Hister sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.02	1.141
Canthon indigaceus	5	0	0	3	7	4	0	0	7	0	0	20	1.31	14.54
Onthophagus hoepfneri	5	0	1	1	3	1	1	2	3	0	0	3	0.57	10.93
Ataenius sp. 1	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0.17	.562
Ataenius sp. 2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1.153
Omorgus suberosus	0	0	3	2	1	0	1	9	0	0	0	0	0.51	19.45
Dermestes sp. 1	17	9	40	32	2	0	0	0	0	1	25	13	3.96	27.35

Cuadro 2: Riqueza de especies y abundancia por mes, con sus correspondientes resultados del Indice de Dominancia Comunitaria de McNaughton y del Valor de Importancia para la Selva Baja Subperennifolia.

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	D. C.	V. I.
Phloeonomus sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0.307	2.654
Coproporus sp.1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.230	2.576
Sepedophilus sp. 1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0.153	2.506
ALEOCHARINAE sp.2	0	0	13	9	46	11	3	0	31	0	11	3	9.747	19.38
ALEOCHARINAE sp.3	1	1	3	0	7	1	0	0	3	2	1	0	1.458	10.90
Deinopsis sp.1	3	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	41	3.761	9.742
Aleochara sp. 2	0	7	40	31	6	5	0	2	3	1	6	36	10.51	36.59
Osorius sp. 1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.153	2.543
Anotylus sp 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.077	1.248
Scopeus sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0.384	2.757
Scopeus sp.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.077	1.249
Philonthus sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.077	1.250
Belonuchus rufipennis	1	0	0	2	16	3	0	10	20	0	0	0	3.991	20.91
Belonuchus sp 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.077	1.271
Aeletes sp. 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.077	1.241
Hypocaccus sp. 1	134	90	30	28	31	0	3	3	2	24	11	493	65.15	119.0
Hypocaccus sp. 2	0	1	1	0	6	2	0	0	0	2	1	0	0.998	10.42
Hypocaccus sp. 3	0	0	5	0	6	1	0	2	0	3	0	0	1.305	9.277
Hister sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.077	1.296
Canthon indigaceus	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.153	2.111
Onthophagus hoepfneri	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.230	2.708
Omorgus suberosus	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5	1	0	0.614	21.77
Dermestes sp. 1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0.384	16.48

Cuadro 3. Riqueza de especies y abundancia por mes, con sus correspondientes resultados del Indice de Dominancia Comunitaria de McNaughton y del Valor de Importancia para el Espartal.

ESPECIES	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	D. C.	V. I.
Phloeonomus sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.388	2.231
Coproporus sp.1	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1.938	9.828
Sepedophilus sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1.163	4.988
ALEOCHARINAE sp.2	0	17	0	9	0	0	0	0	0	0	1	2	11.24	18.76
ALEOCHARINAE sp.3	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1.550	7.463
Deinopsis sp.1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	13	1	16	13.17	24.64
Aleochara sp. 2	3	7	3	1	0	0	0	1	0	1	0	7	8.915	26.10
Somoleptus sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.388	2.225
Philonthus sp 1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	0	1.163	3.132
Philonthus sp.2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3.101	12.23
Belonuchus rufipennis	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2.326	7.034
Xenopygus analis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.388	3.918
Hypocaccus sp. 1	3	7	28	14	1	0	0	13	5	0	0	28	38.37	75.47
Hypocaccus sp. 2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10	4.651	20.80
Hypocaccus sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5.814	16.62
Canthon indigaceus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.388	4.081
Onthophagus hoepfneri	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.550	12.60
Ataenius sp. 1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.775	2.845
Omorgus suberosus	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1.163	34.02
Dermestes sp. 1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.550	10.99

Cuadro 4. Resultados del Indice de Diversidad de Shannon-Wiener, para las tres zonas de muestreo.

INDICE DE SHANNON-WIENER												
MATORRAL DE SELVA BAJA DE MEDANOS					SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA				ESPARTAL			
MES	S	D	Dmáx	E	S	D	Dmáx	E	S	D	Dmáx	E
1	11	1.604	3.459	0.464	9	0.726	3.170	0.229	4	1.895	2.000	0.948
2	2	0.373	1.000	0.373	6	0.679	2.585	0.263	6	2.053	2.585	0.794
3	14	1.320	3.807	0.347	8	2.113	3.000	0.704	5	0.989	2.322	0.426
4	15	0.494	3.907	0.127	6	1.743	2.585	0.674	9	2.360	3.170	0.744
5	10	0.411	3.322	0.124	8	2.375	3.000	0.792	4	2.000	2.000	1.000
6	5	2.073	2.322	0.893	7	2.234	2.807	0.796	3	1.522	1.585	0.960
7	6	0.508	2.585	0.197	3	1.449	1.585	0.914	1	0.000	0.000	0.000
8	4	0.423	2.000	0.211	7	2.223	2.807	0.792	6	1.875	2.585	0.725
9	3	1.241	1.585	0.783	7	1.807	2.807	0.644	4	1.658	2.000	0.829
10	5	1.621	2.322	0.698	9	2.128	3.170	0.671	2	0.371	1.000	0.371
11	7	1.504	2.807	0.536	9	2.517	3.170	0.794	4	1.447	2.000	0.723
12	8	1.596	3.000	0.532	6	0.810	2.585	0.313	7	2.353	2.807	0.838
T	24	1.124	4.585	0.245	23	1.935	4.524	0.428	20	3.100	4.322	0.717

Cuadro 5. Resultados de la comparación de las zonas de recolecta utilizando ANOVA.
*Presentan diferencias significativas con una p<0.005.

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
ZONA 1			
ZONA 2	6.007 +/- 6.567		
ZONA 3	8.739 +/-	2.731 +/- 6.567	

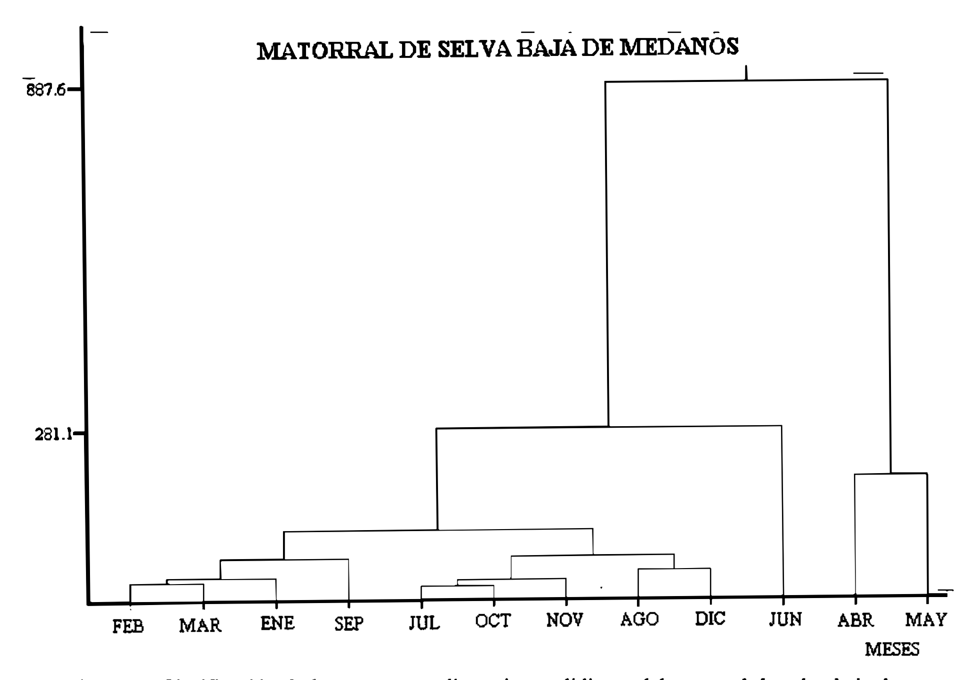


Figura 1. Clasificación de los meses por distancias euclidianas del matorral de selva baja de medanos para las especies de Coleoptera necrófilos.

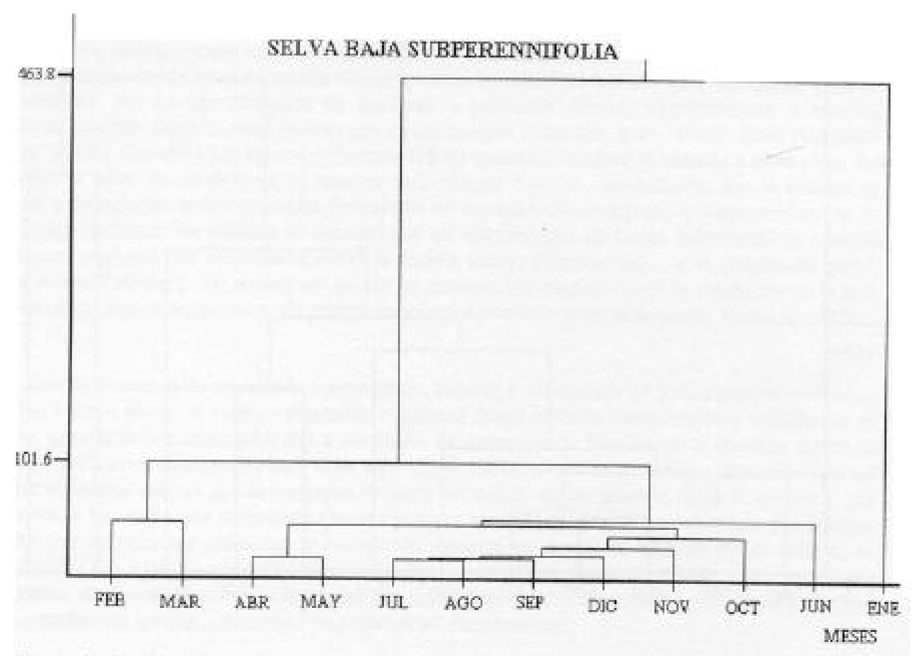


Figura 2. Clasificación de los meses por distancias euclidianas de la selva baja subperennifolia para las especies de Coleoptera necrófilos.

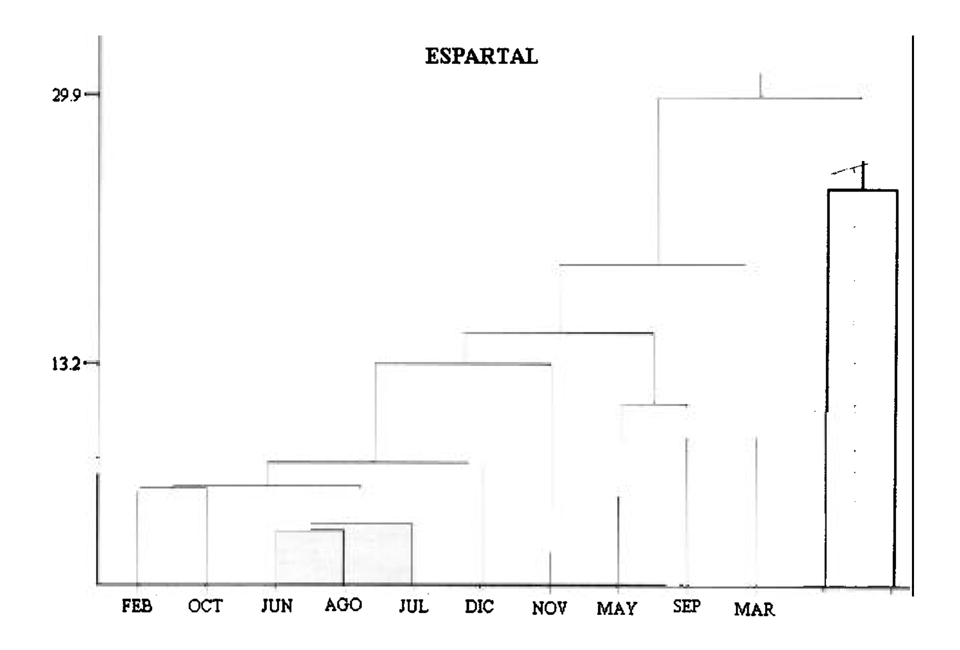


Figura 3. Clasificación de los meses por distancias euclidianas del espartal para las especies de Coleoptera necrófilos.

ENTOMOFAUNA DE JALISCO